

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



## **RED[CICLAJE]**

**CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE DE RESIDUOS DE MADERA**

**PROYECTO DE FIN DE CARRERA**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE ARQUITECTO**

**AUTOR**

**CRISTIAN ZÚÑIGA TAPIA**

**CÓDIGO**

**20078916**

**ASESOR**

**LUIS ELÍAS RODRÍGUEZ RIVERO**

Lima Noviembre, 2017

## RESUMEN

En el país se generan más de 520.000 toneladas de residuos de madera al año, siendo una gran parte de éstas generadas en clúster del sector maderero de Lima Sur conformados por Villa El Salvador (VES), Villa María del Triunfo, Chorrillos y Lurín. Sólo en en VES, el 66% de los residuos sólidos no se reciclan. La falta de capacitación aunado a la falta de técnica, tecnología y adecuada calidad de materia prima ocasiona los niveles bajo de reciclaje en la zona.

Se propone un programa que busca enfocarse en generar herramientas y una cultura de reciclaje en la zona. El programa consta de tres fases: 1. Sistematización de espacios residuales en punto de acopio ayudaría a la resolución del problema. 2. Centro de reciclaje para procesamiento de residuos 3. Escuela técnica para cubrir déficit de conocimiento en la zona





# RED(CICLAJE)

CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE DE RESIDUOS DE MADERA



"No es la especie más fuerte la que sobrevive, tampoco la más inteligente, sino la que se adapta mejor al cambio."

Charles Darwin

# INDICE

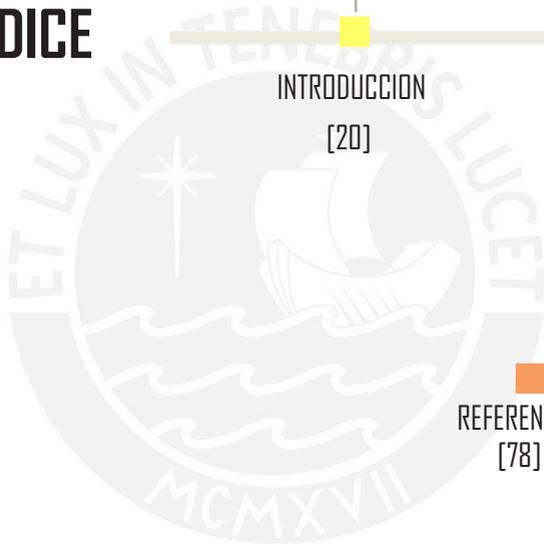
Hipotesis  
Problema

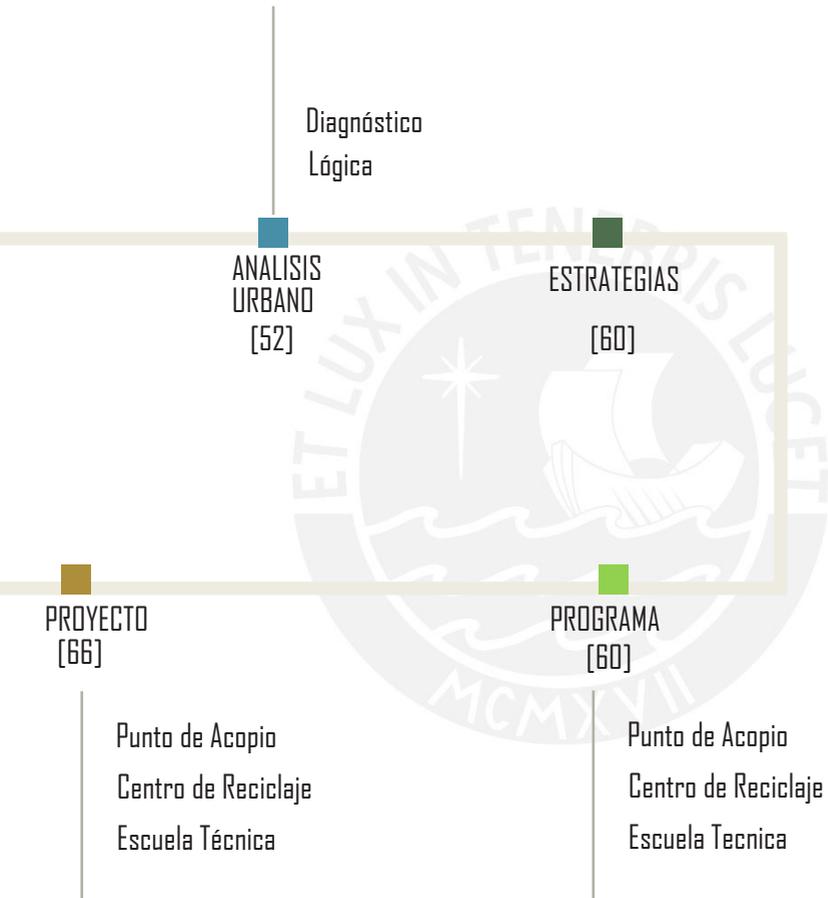
Linea de Tiempo  
Historia

INTRODUCCION  
[20]

VILLA EL  
SALVADOR  
[38]

REFERENCIAS  
[78]





# INTRODUCCIÓN



A principios del 2017, el Perú fue nombrado como una de las diez naciones del mundo con mayor potencial forestal. Sin embargo, las exportaciones de este sector son aún muy bajas, siendo el 90% de su producción destinada a consumo interno. China, Chile y EE.UU son actualmente los principales compradores del total anual exportado (US\$90m), la cual se compone principalmente por madera semifabricadas (40%), madera aserrada (36%) y madera chapada/contrachapada (10%).

El sector maderero contribuye 1% al PBI siendo la tercera actividad agroexportadora que más empleo genera en el país. Dado el dinamismo del sector en la generación de empleo, el Estado Peruano esta promoviendo diversas iniciativas con microempresarios del sector no sólo para tomar ventaja de los recursos forestales sino de las oportunidades brindadas por los distintos Tratados de Libre Comercio (TLC). En este contexto, el Estado ha proyectado un crecimiento anual del 4% para el sector durante el 2017-2021.

Lima sur surge como candidato principal a ser un clúster del sector maderero. De esta manera, se unirían los distritos de Villa María del Triunfo (VMT), Villa El Salvador (VES), Chorrillos, Lurín, Pachacamac y demás distritos dedicados a esta actividad. Se proyectan 3 parques industriales adicionales entre Chilca y Lurín que consolidaran a Lima Sur como el clúster del sector más importante del país.



En el país se generan más de 520.000 toneladas de residuos de madera al año por lo que diversos organismos del Estado, incluyendo el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR), están trabajando una agenda interna que incluye varios temas centrales, como la formalidad para lograr acceder a mejores condiciones de financiamiento, además del reforzamiento de las organizaciones empresariales, la difusión de técnicas modernas de gestión empresarial y el acceso a nuevas tecnologías en la transformación de la madera.

El MINCETUR se muestra bastante optimista sobre los resultados posibles de alcanzar. Señala que "las oportunidades para las MYPE de VES son reales y se sustentan en la oferta, en la gran habilidad y destreza de nuestros artesanos y variedad en especies de madera. El mercado del mueble en países como en EE.UU. es inmenso, por lo que hay que buscar los nichos específicos y para ello es fundamental hacer investigación de mercado apuntalando a mejorar nuestra calidad. Otro aspecto importante es lograr industrializar nuestro mueble artesanal con procesos controlados e ingeniería en su fabricación, lo que pasa necesariamente por una adecuada gestión, que involucra la prospección de mercados, la adecuación de la oferta y la promoción comercial".

## PROBLEMA EXISTENTE

El 66% de los residuos sólidos en VES no se reciclan. De éstos, el 58% son producto de la industria maderera, ocasionando una seria contaminación de los espacios residuales.

La falta de capacitación aunado a la falta de técnica, tecnología y adecuada calidad de materia prima ocasiona los niveles bajo de reciclaje en la zona.

### ESTUDIO: PARQUE INDUSTRIAL VILLA EL SALVADOR



**LEYENDA**

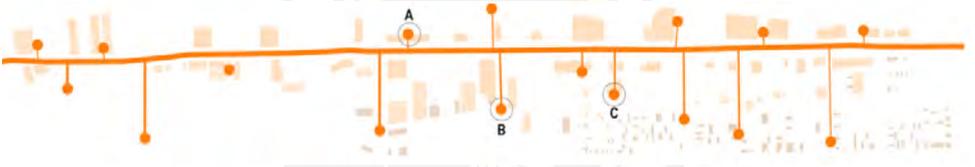
Reciclan Residuos Sólidos

SI
NO
Sin Dato

# HIPOTESIS

Se propone un programa que busca enfocarse en generar herramientas y una cultura de reciclaje en la zona. El programa consta de tres fases:

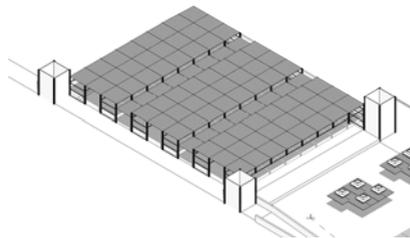
1. Sistematización de espacios residuales en punto de acopio ayudaría a la resolución del problema.



2. Centro de reciclaje para procesamiento de residuos



3. Escuela técnica para cubrir déficit de conocimiento en la zona





VILLA EL SALVADOR

---



## LINEA DE TIEMPO VILLA EL SALVADOR (VES)





ENEBRIS LUC



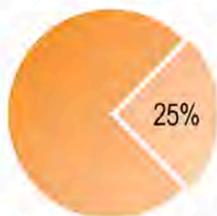
### DATOS GENERALES

**Población:** 381,790 Hab.  
**Zona Residencial:** 56%  
**Urbanidad:** 99.3%  
**Tamaño Lotes:** 140m<sup>2</sup> x Lote

# POTENCIAL MADERERO DE PERÚ EN EL MUNDO



→ en el mundo



selvas tropicales del planeta ubicadas en el Perú

→ en e



territorio peruano cu

El Perú alberga la cuarta parte de las selvas tropicales del planeta. Ello quiere decir que más de la mitad de nuestro territorio está cubierto de bosques, lo que convierte a nuestro país en un potengran potencial exportador de madera.



El Perú



57%

bierto de bosques

→ potencial



0,14%

(utilizado actualmente)

5 600 millones de m3

# PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE LA MADERA



## EXTRACCIÓN

Entre las especies que tienen valor comercial a escala industrial destacan: caoba, cedro, tornillo, ishpingo, catahua, copaiba, cumula y moena



BOSQUES NATURALES  
PLANTACIONES FORESTALES



## TRANSFORMACIÓN PRIMARIA

Se realiza en los aserraderos, se cortan los troncos y se transforman en cuartones, laminas, secciones de menor dimension.



ASERRADO



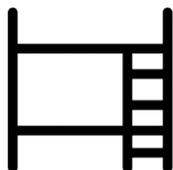
ELABORACIÓN DE ENCHAPES DECORATIVOS Y LAMINAS



TRIPLEADO

## TRANSFORMACIÓN SECUNDARIA

La madera es usada por la micro y mediana empresa para la elaboración de muebles, pisos, cerramientos y cajas para transporte



MUEBLES



ENCOFRADOS CONSTRUCCIÓN



EMBALAJE



PARQUET

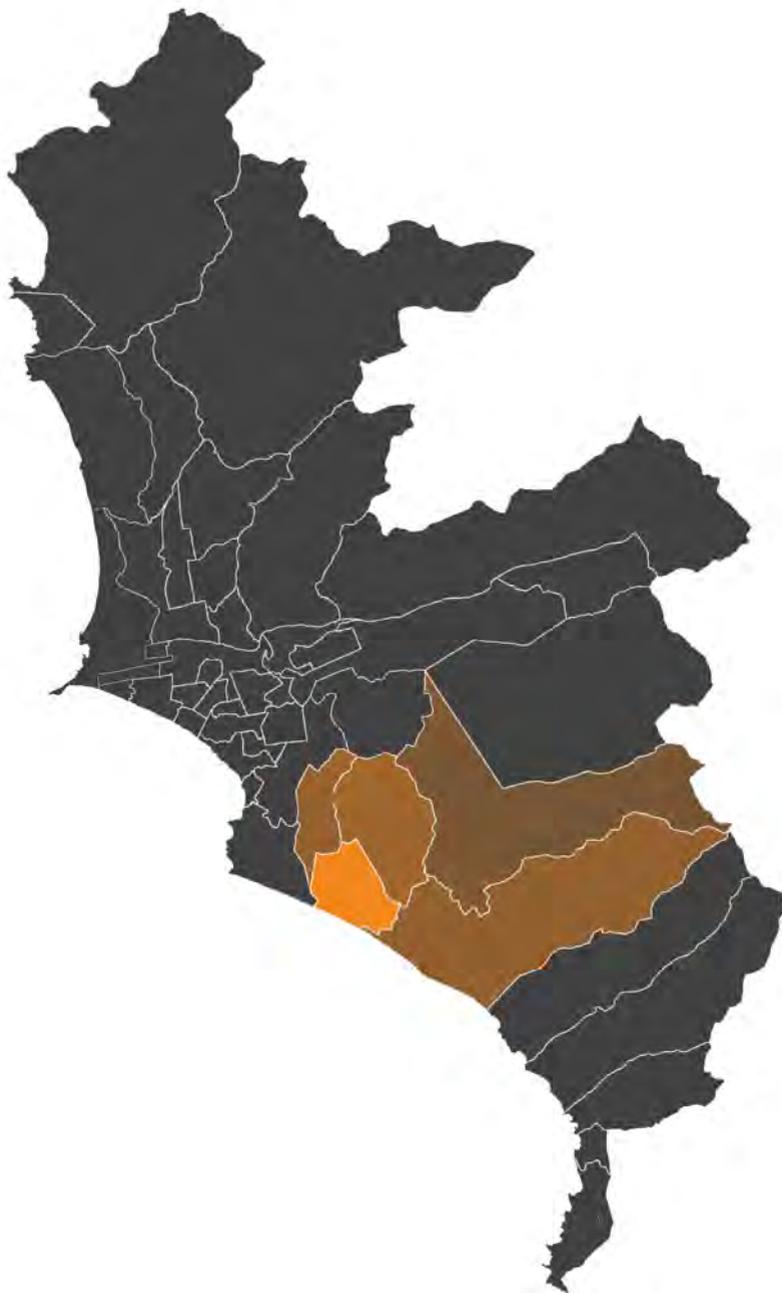


CARROCERÍA

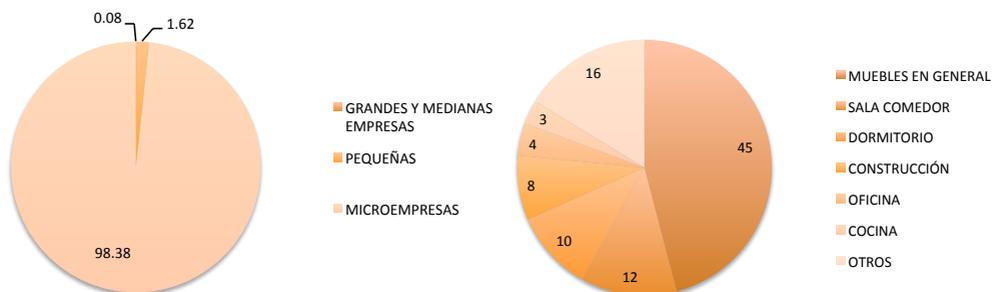


ASTILLERO

## VES - PRINCIPAL DISTRITO DE TRANSFORMACIÓN SECUNDARIA



Se estima que el sector alberga 11,000 empresas: 43% dedicadas a la fabricación y venta de muebles y 57% sólo a la comercialización de muebles. Si bien VES es el conglomerado más grande de la industria de la madera y muebles, incluido VMT, hay también que mencionar a SJL, Lima norte y Huaycán como otros potenciales conglomerados en el sector. Lima concentra 6,413 empresas en su mayoría MYPE, 98% dedicadas a la fabricación de muebles.



Dos claves importantes en la comercialización de bienes de madera son la humedad y la estandarización de las medidas. La humedad ocasiona problemas de calidad, como cajones hinchados que no abren o no cierran, cubiertas abiertas, juntas de piezas que se despegan o acabados que se revierten o ampolan. Por ejemplo, para muebles en Lima, la humedad de la madera debe estar entre 10%- 12% para usos interiores y 12%-14% para usos exteriores, mientras que en Arequipa o Huancayo la humedad debería estar entre 8%-10%. En temas de estandarización de medidas, esta ayuda a facilitar la comercialización y la industrialización de la madera. Por ejemplo para la industria del mueble hablaríamos de 3/4", 1", 1 1/2" y 2" de espesor y largos de 4 hasta 8 pies, que es la pieza más larga para una cama.



Con la comercialización de la madera seca y pre-dimensionada la industria de la carpintería mejoraría su calidad en aproximadamente 50%. Otros temas a explorar, son el mejoramiento de estándares en los tratamientos de madera que ayudarían a incrementar la calidad. Un ejemplo, es el uso de preservantes para incrementar su durabilidad natural de madera clara para evitar el manchado por hongos, que aunque no daña la resistencia de la madera le da un mal aspecto al acabado bajándole el valor comercial.

## DEMANDA DE CAPACITACIÓN



**53%**

Diseño y acabado de muebles



**27%**

Seguridad industrial



**43%**

Secado de la madera



**23%**

Clasificación de madera



**45%**

Mantenimiento de maquinarias y equipos



**20%**

Técnicas de afilado



**39%**

Técnicas de corte

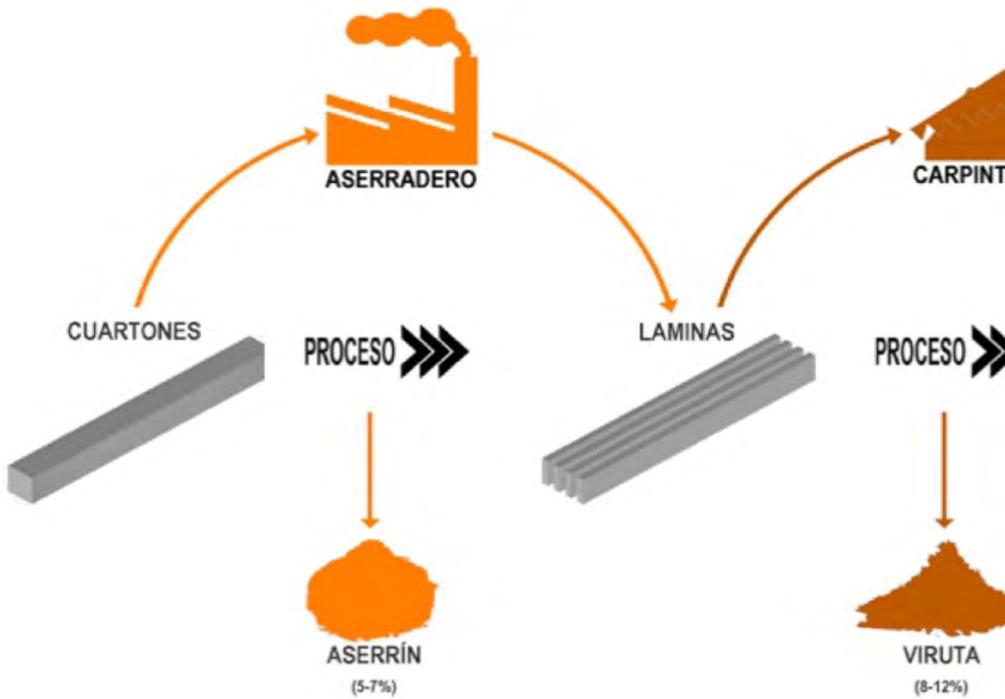


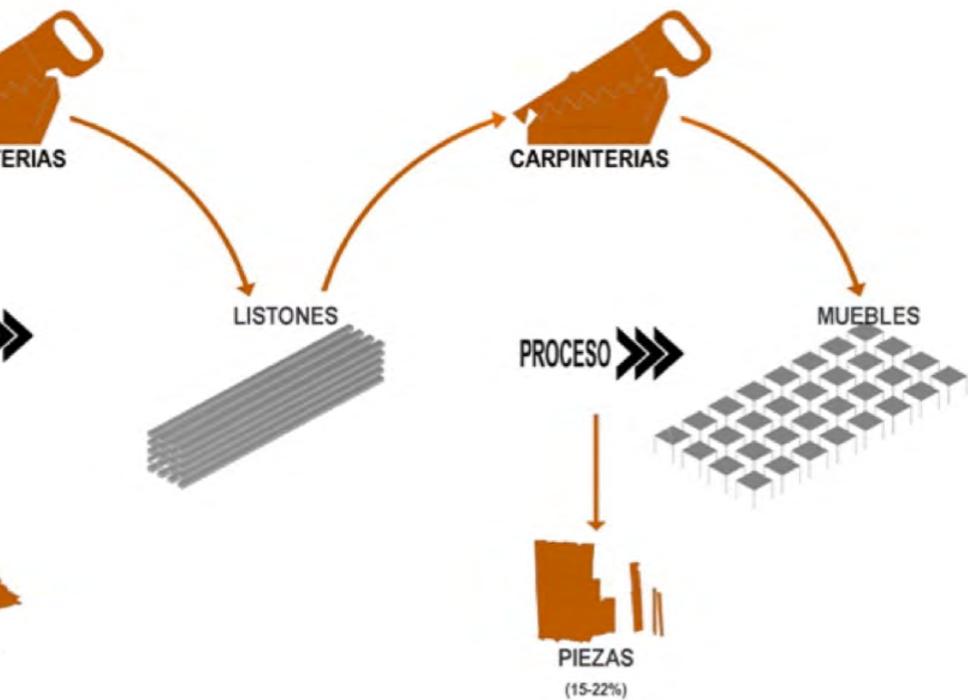
**18%**

Preservación de la madera



# VES - PROCESO DE TRANSFORMACION DE LA MADERA







# ANÁLISIS URBANO

---





LLASA

SANTO DOMINGO

LLASA

## LÓGICAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA INDUSTRIA MADERERA

El Programa propone la implementación de tres pilares:

(i) Capacitación: que se brindaría de manera diaria y gratuita al público desde el Centro de Información y Servicios en Comercio Exterior. Estas serían ejecutadas en las jornadas denominadas Jueves del Exportador.

(ii) Asistencia técnica: que se brinda a aquellas empresas identificadas como potenciales exportadoras o que ya exportan pero que necesitan asesoramiento.

(iii) Asistencia comercial: orientado a promover, junto a PromPerú, la participación de empresas listas para la exportación en actividades comerciales internacionales principalmente plasmadas en las Expo Perú.

# VILLA EL SALVADOR





# INDUSTRIA MADERERA



## LEYENDA

- ASERRADERO
- ALMACEN
- CARPINTERIA



# ESPACIOS RESIDUALES AFECTADOS

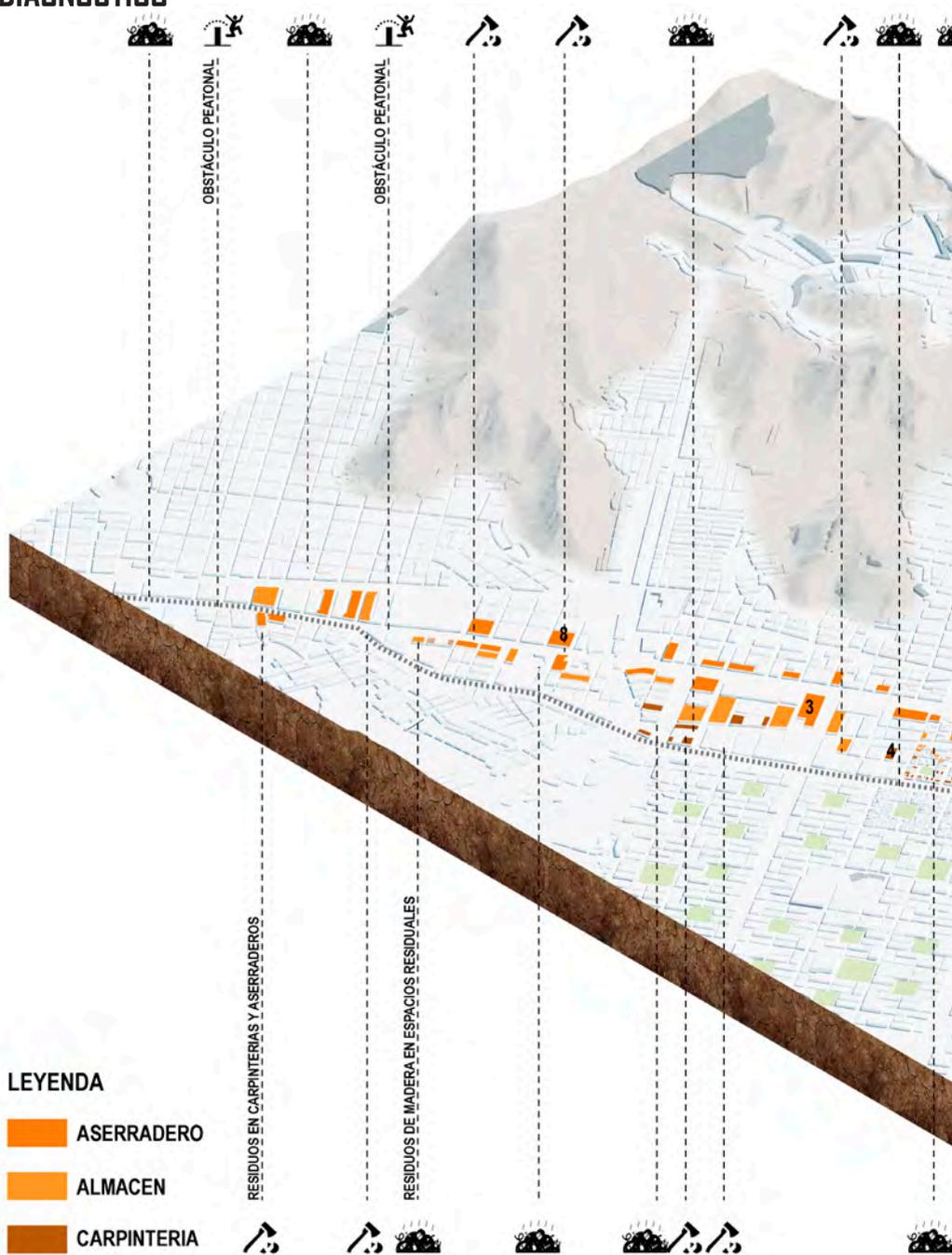








# DIAGNÓSTICO



## LEYENDA

- ASERRADERO
- ALMACEN
- CARPINTERÍA

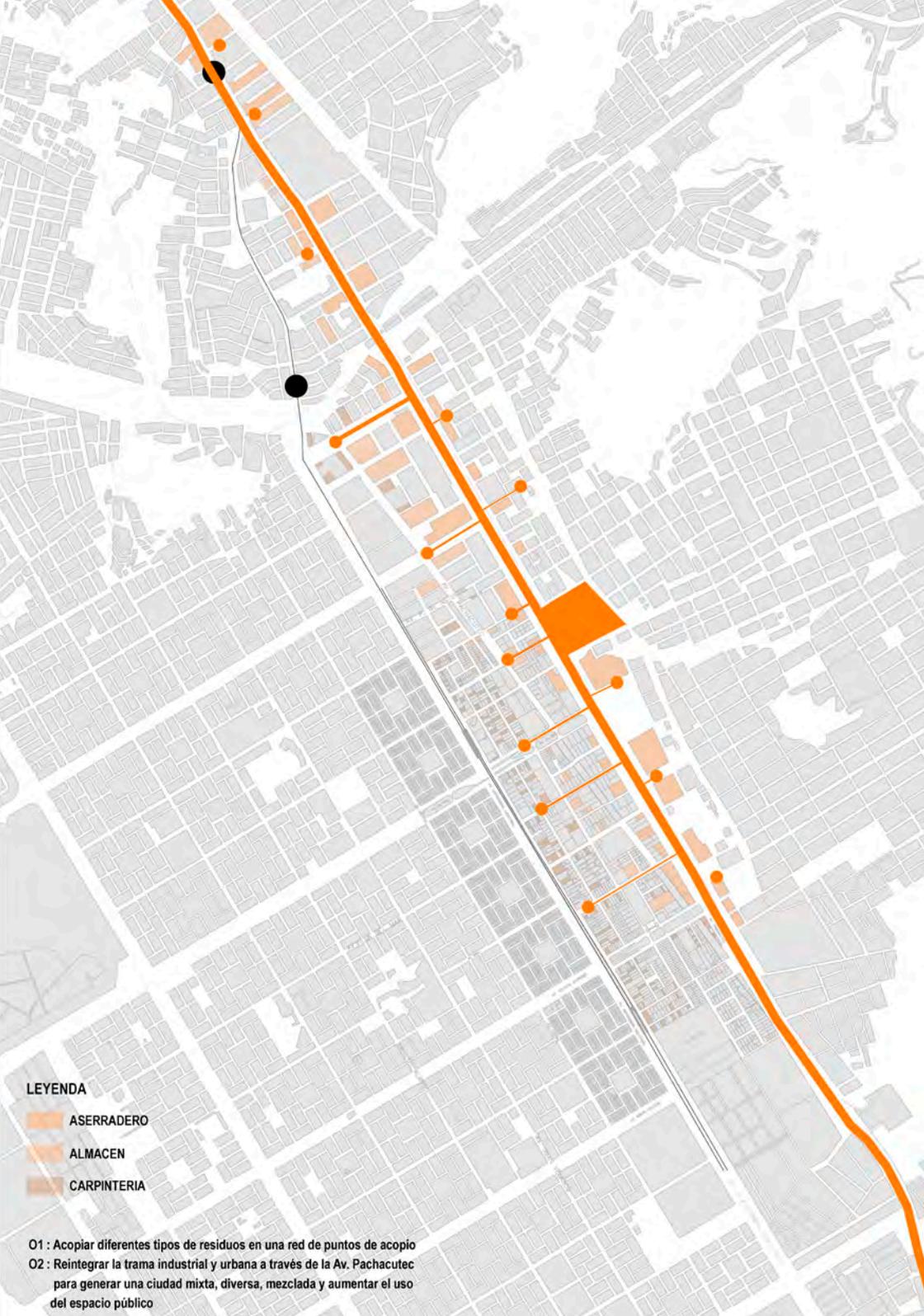




# ESTRATEGIAS

---





**LEYENDA**

-  ASERRADERO
-  ALMACEN
-  CARPINTERIA

O1 : Acopiar diferentes tipos de residuos en una red de puntos de acopio  
O2 : Reintegrar la trama industrial y urbana a través de la Av. Pachacutec para generar una ciudad mixta, diversa, mezclada y aumentar el uso del espacio público

## RED URBANA

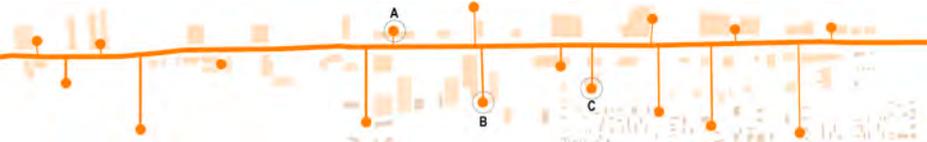
EL PRINCIPAL PROBLEMA DE LA ZONA INDUSTRIAL ES LA FALTA DE CAPACITACIÓN EN EL USO DE LAS MATERIAS PRIMAS (MADERA). DEBIDO A ESTE MOTIVO SE GENERA GRAN CANTIDAD DE DESPERDICIOS QUE FINALMENTE SON COLOCADOS EN DISTINTOS PUNTOS DENTRO DE LA ZONA INDUSTRIAL.

UNA VEZ IDENTIFICADO EL PROBLEMA SE PROPONE UNA RED URBANA QUE SE ENCARGUE DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PROCEDENTES DEL PROCESO DE LA TRANSFORMACIÓN DE LA MADERA. ESTOS RESIDUOS SE ENCUENTRAN EN LOS ESPACIOS RESIDUALES EN LOTES, EN VACIOS URBANOS A NIVEL DE MANZANA Y EN LA AVENIDA PRINCIPAL.

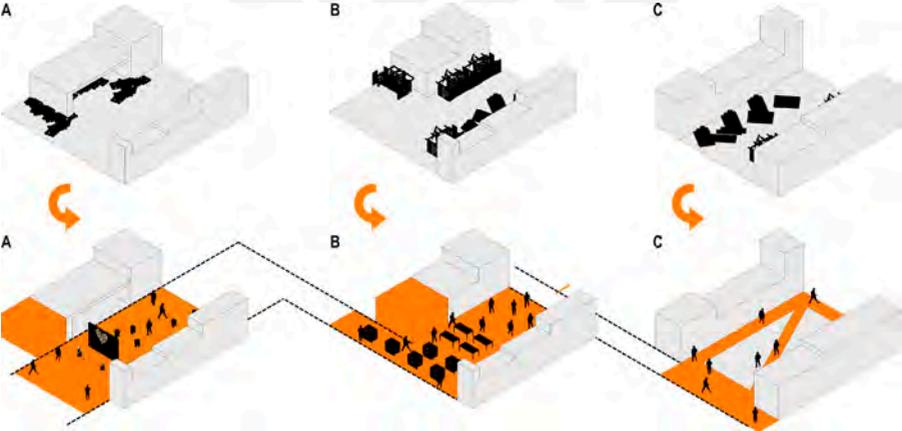
ESTA RED NO SOLO SE ENCARGARÁ DE LIBERAR LOS ESPACIOS AFECTADOS POR LOS RESIDUOS DE MADERA, TAMBIÉN PROVEERÁ DE INFRAESTRUCTURA AL SECTOR MADERERO DE LA ZONA PARA QUE PUEDA MANEJAR DE MANERA ÓPTIMA Y ORDENADA LA MATERIA PRIMA, ASÍ COMO PARA EL TRANSPORTE DE PRODUCTOS TERMINADOS FACILITANDO EL DESPLAZAMIENTO DE LOS MISMOS.

# ESTRATEGIA URBANA

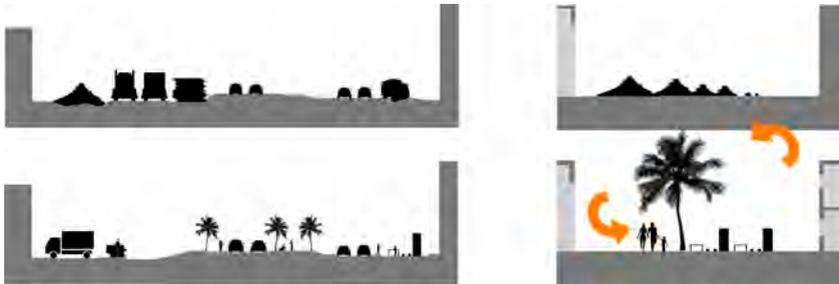
CREAR UNA RED DE ACOPIO QUE SE ENCARGUE DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE MADERA EN LA ZONA INDUSTRIAL Y EL ESPACIO PÚBLICO DE VILLA EL SALVADOR



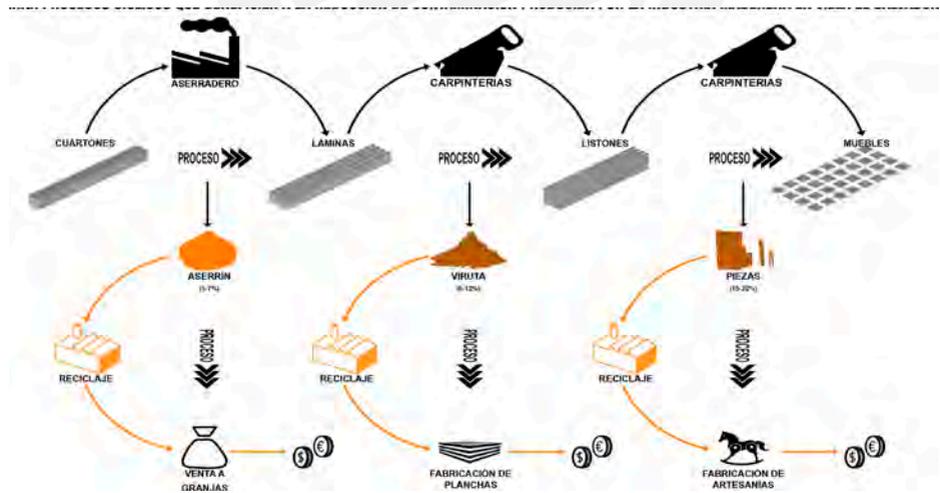
TRANSFORMAR LOS ESPACIOS RESIDUALES EN UNA RED DE ESPACIOS PÚBLICOS VINCULADOS A LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS Y COMERCIALIZACIÓN DE MATERIALES TRANSFORMADOS



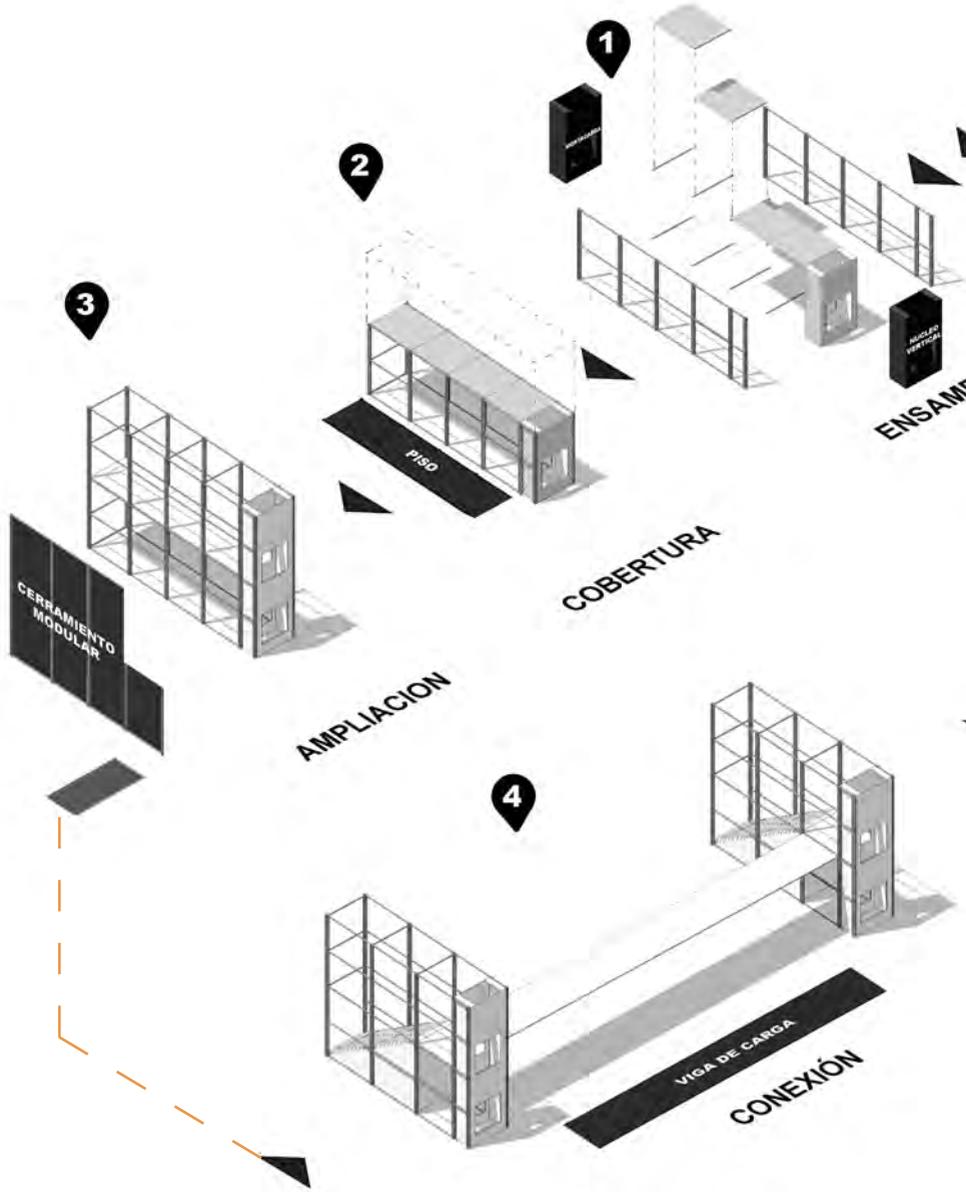
VINCULAR LA RED DE ESPACIOS PÚBLICOS A LOS USOS RESIDENCIALES E INDUSTRIALES PARA CREAR UN COLCHON DONDE COEXISTAN AMBOS USOS PARA FACILITAR LA CONTINUIDAD TRANSVERSAL A TRAVÉS DE UN CIRCUITO PEATONAL QUE MEJORE LA SECCIÓN DE LA AVENIDA PACHACUTEC



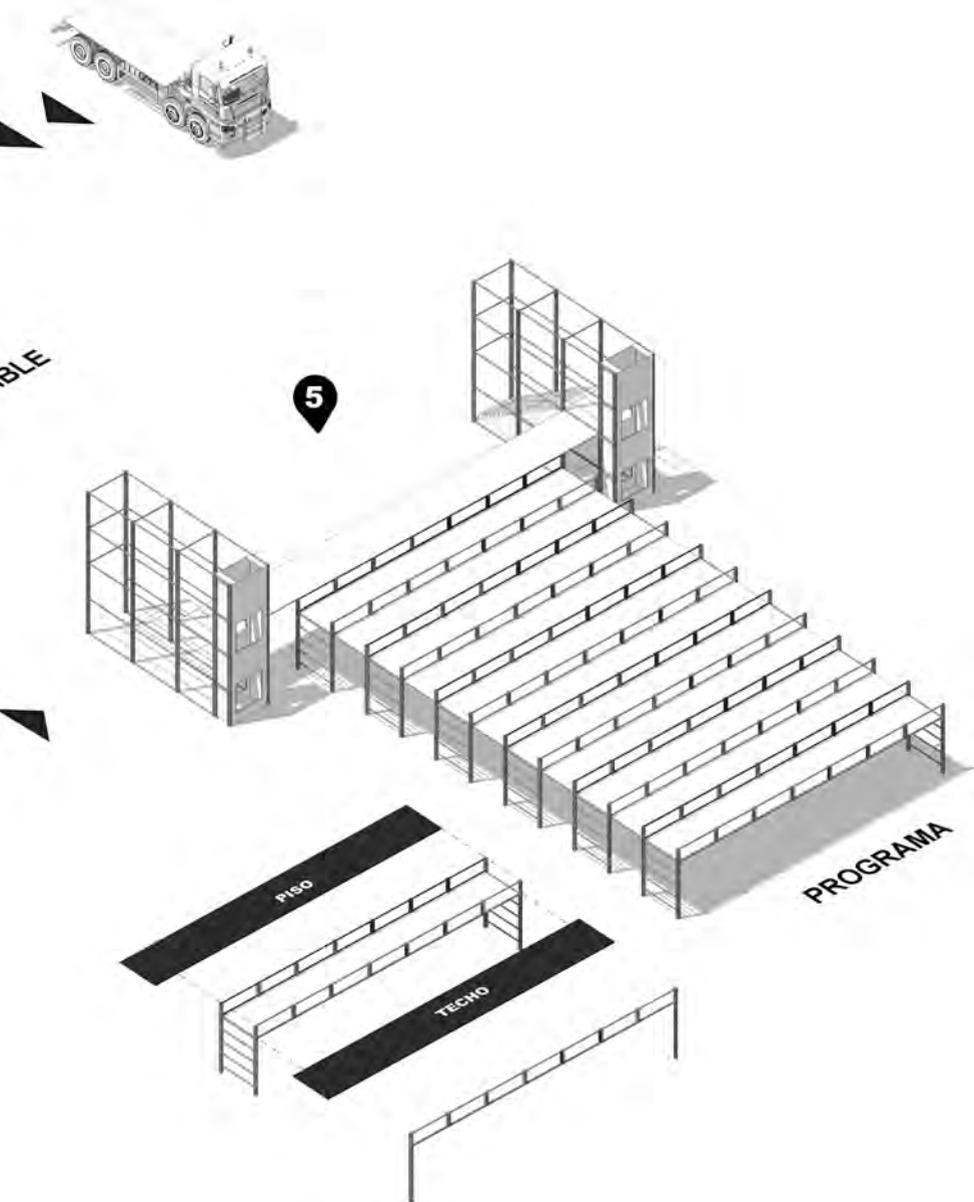
GENERAR PROCESOS CÍCLICOS QUE BENEFICEN A LA REDUCCIÓN DE CONTAMINACIÓN PRODUCIDA POR LA INDUSTRIA MADERERA EN VILLA EL SALVADOR



# ESTRATEGIA PROGRAMA



VINCULAR LA RED DE ESPACIOS PÚBLICOS A LOS USOS RESIDENCIALES E INDUSTRIALES PARA CREAR UN COLCHON DONDE COEXISTAN AMBOS USOS PARA FACILITAR LA CONTINUIDAD TRANSVERSAL A TRAVÉS DE UN CIRCUITO PEATONAL QUE MEJORE LA SECCIÓN DE LA AVENIDA PACHACUTEC





# PROGRAMA

---



## ESCUELA TECNICA

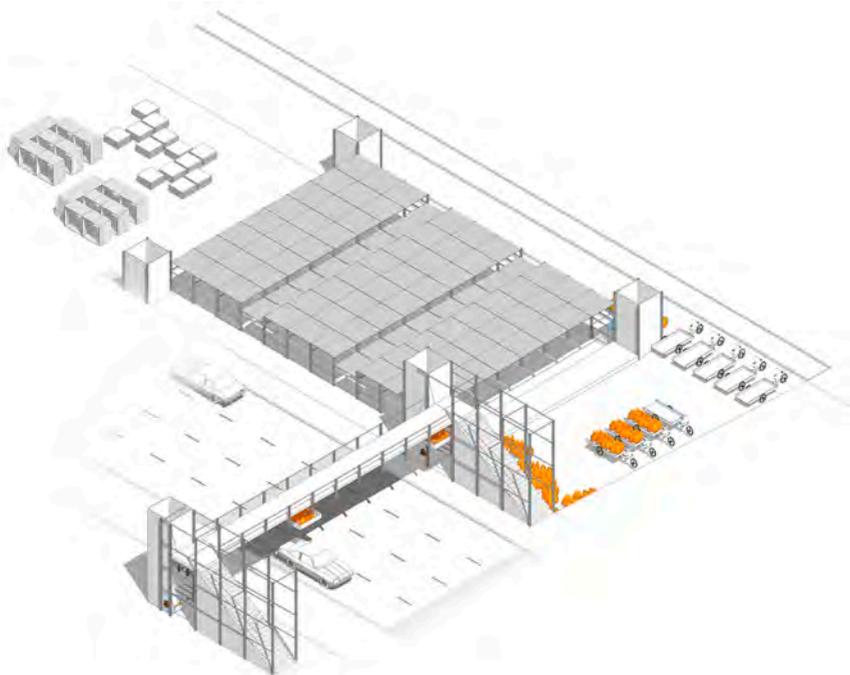
ADMINISTRACIÓN

MEDIATECA

SERVICIOS

TALLERES

AULAS



**CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE QUE GESTIONE LOS RESIDUOS PRODUCIDOS POR LOS PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE LA MADERA**

SOI PUCP - PFC - [RED]CICLAJE

## CENTRO DE RECICLAJE

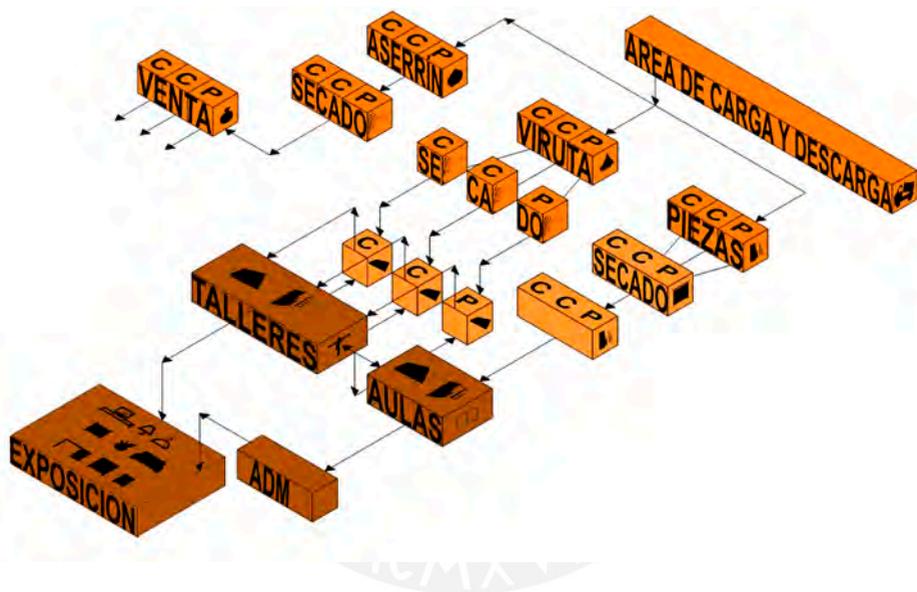
ÁREA DE TURBOMEZCLADO

ÁREA DE COMPACTACIÓN

ÁREA DE EMPAQUETADO

ÁREA DE ALMACENADO

ÁREA DE PULVERIZADO



**CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE QUE GESTIONE LOS RESIDUOS PRODUCIDOS POR LOS PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE LA MADERA**

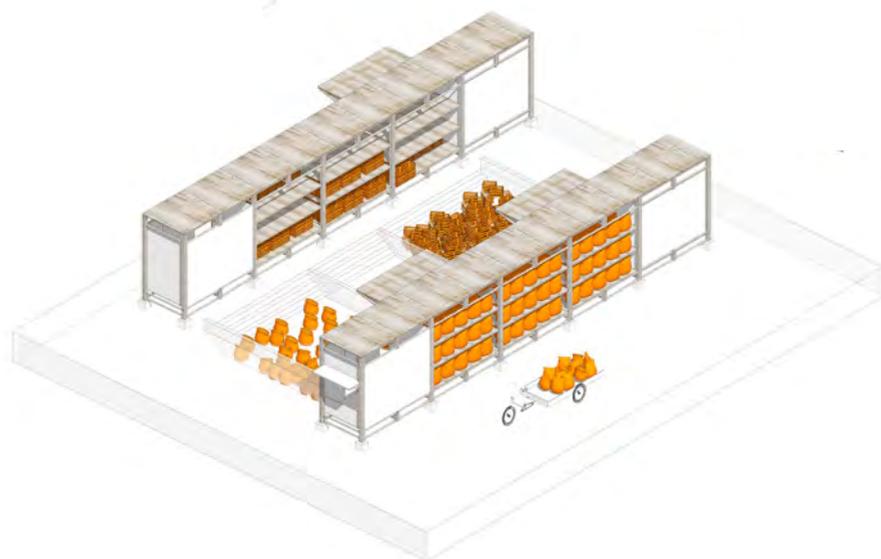
## CENTRO DE ACOPIO

ÁREA DE CARGA Y DESCARGA

ÁREA DE SELECCIÓN

ÁREA DE ALMACEN

ÁREA DE SECADO

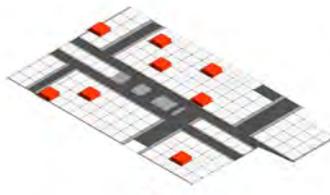


**ESPACIO RESIDUALES QUE PUEDEN CUMPLIR ROLES URBANOS COMO POSIBLE ESPACIO PUBLICO**



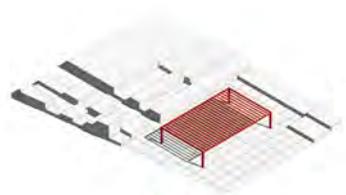
1

USO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS PARA FUTURAS AMPLIACIONES EN LOS LOTES



1

REDISTRIBUIR LA SECCION DE LA AVENIDA PACHACUTEC PARA PUESTOS DE COMERCIO



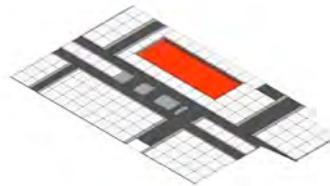
1

RECUPERAR ESPACIOS RESIDUALES PARA GENERAR INFRAESTRUCTURA



2

INTERVENCIONES EN LA CALLE PARA CREAR MOBILIARIO URBANO



2

USO DE ESPACIO RESIDUAL DE LA AVENIDA PARA LA CREACION DE ANFITEATROS



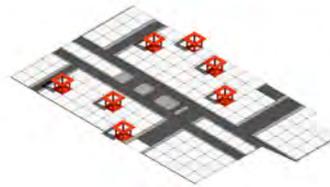
2

RECUPERAR ESPACIOS RESIDUALES PARA GENERAR ESPACIOS PUBLICOS



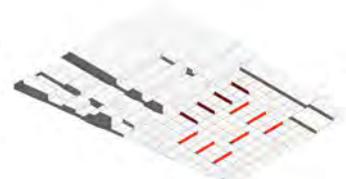
3

USO DE MATERIALES RECICLADOS PARA CREAR FERIAS TEMPORALES



3

TRANSFORMACIÓN DE ESPACIO RESIDUAL EN ESPACIO PÚBLICO



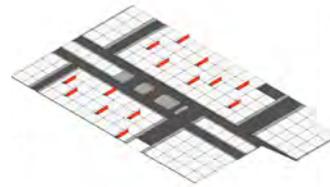
3

RECUPERAR ESPACIOS RESIDUALES PARA GENERAR FERIA DE MUEBLES



4

SISTEMA QUE PERMITA GENERAR SOMBRA PARA DIFERENTES TIPOS DE ACTIVIDADES



4

ZONAS DE COMERCIO PARA LA COMPRA Y VENTA DE MATERIA PRIMA/ MUEBLES



4

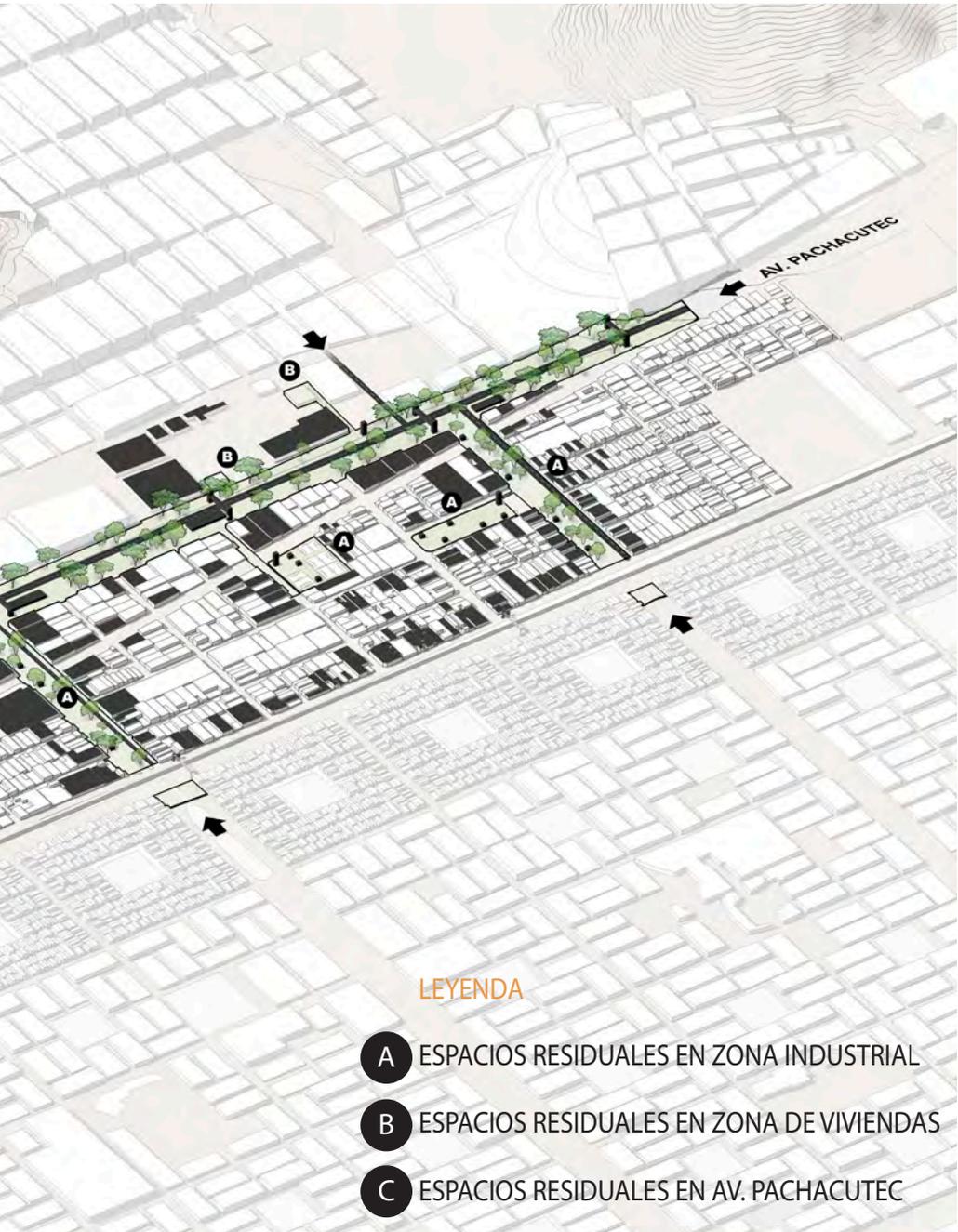
RECUPERAR ESPACIOS RESIDUALES PARA EQUIPAMIENTO DEPORTIVO





# ESTRATEGIA URBANA

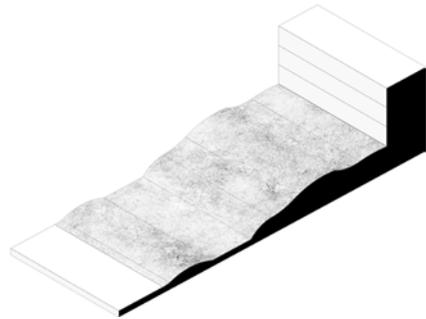
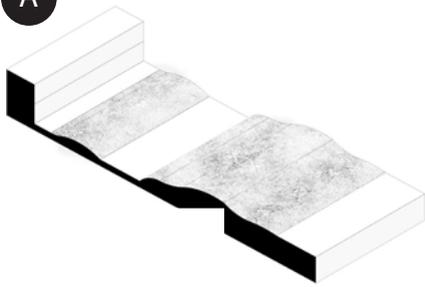




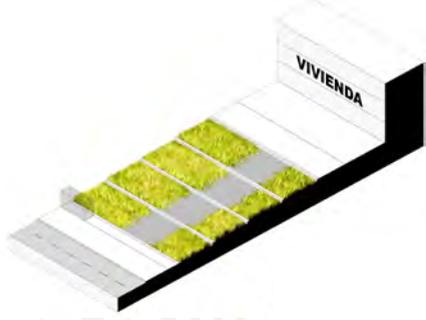
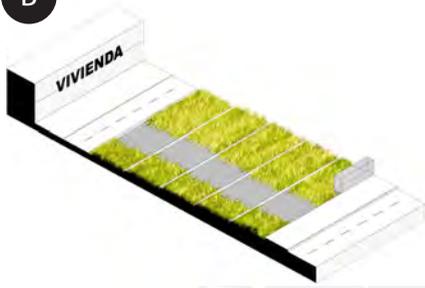
LEYENDA

- A** ESPACIOS RESIDUALES EN ZONA INDUSTRIAL
- B** ESPACIOS RESIDUALES EN ZONA DE VIVIENDAS
- C** ESPACIOS RESIDUALES EN AV. PACHACUTEC

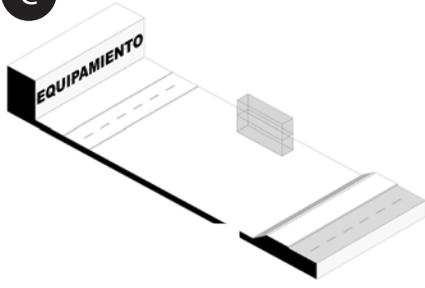
A



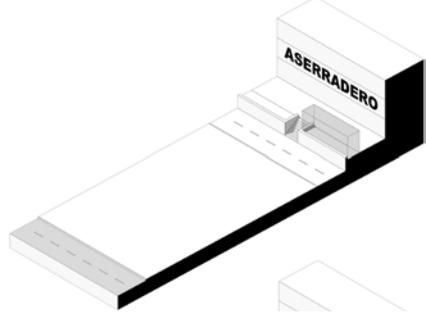
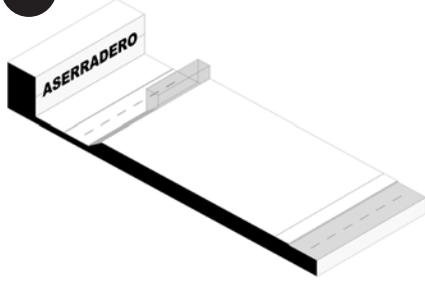
B



C



D



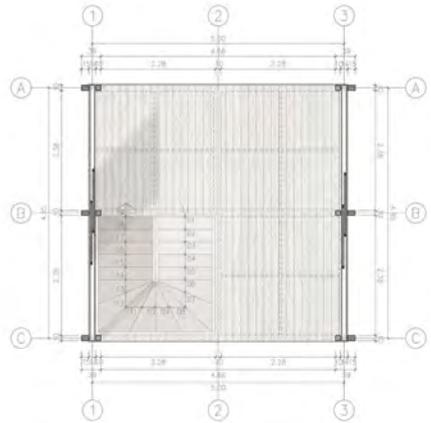
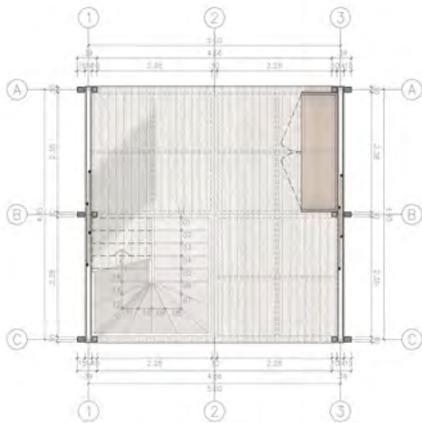
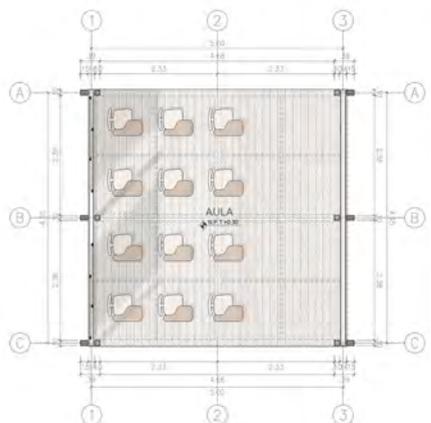
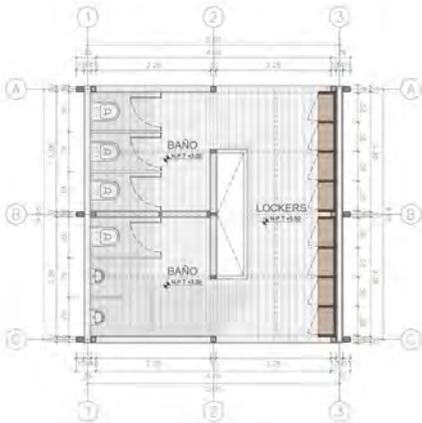
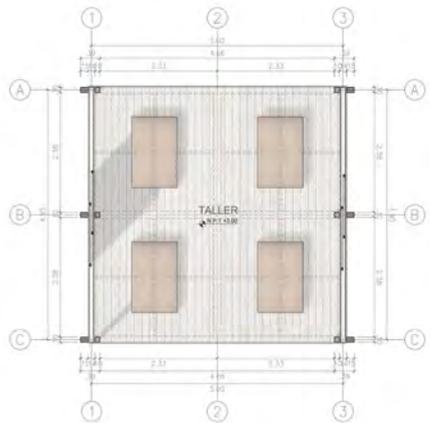
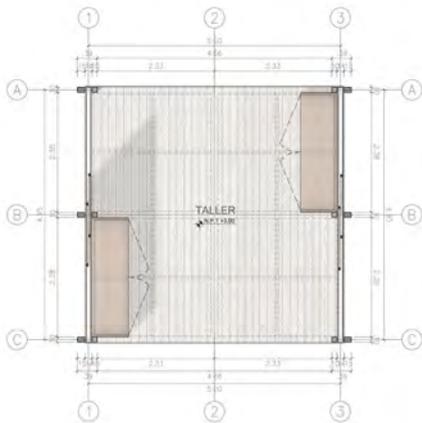
A

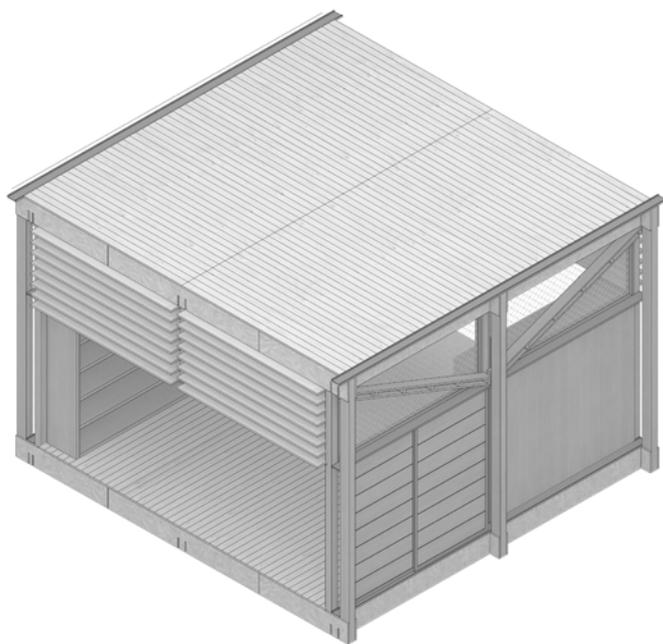
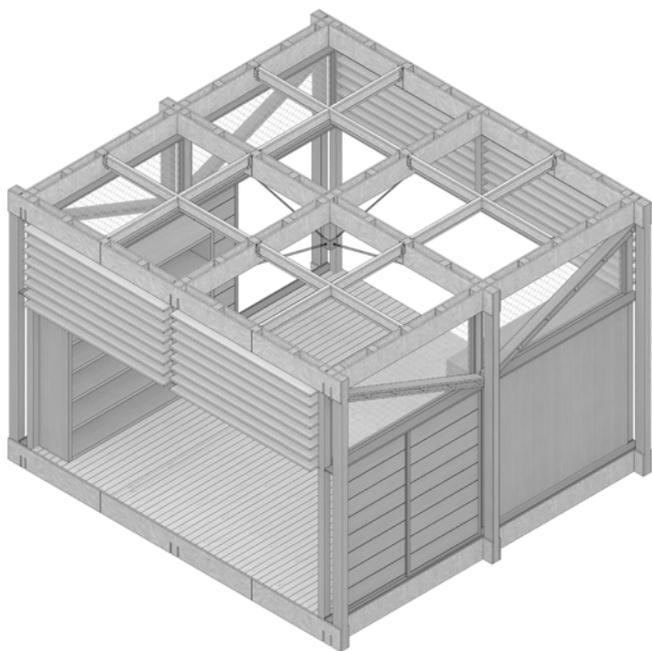
B

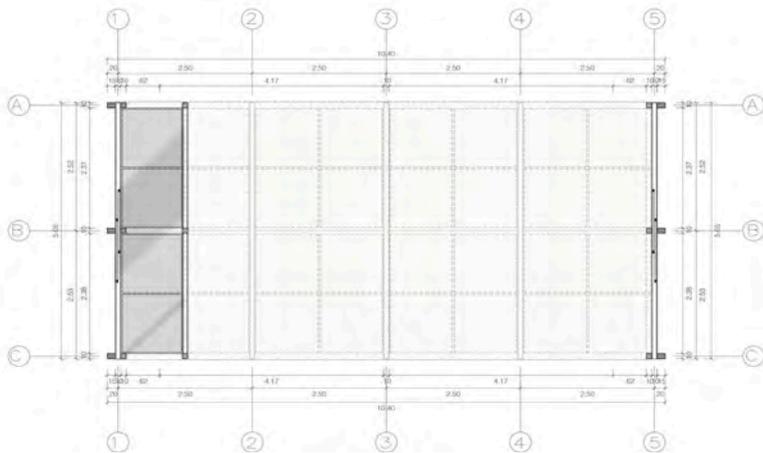
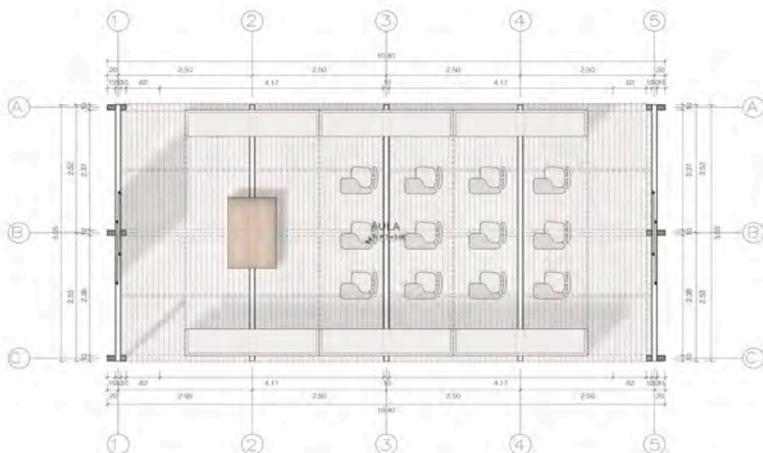
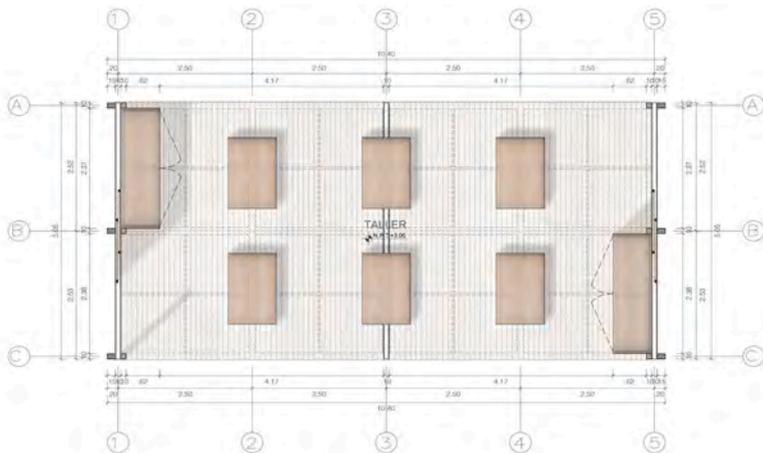
C

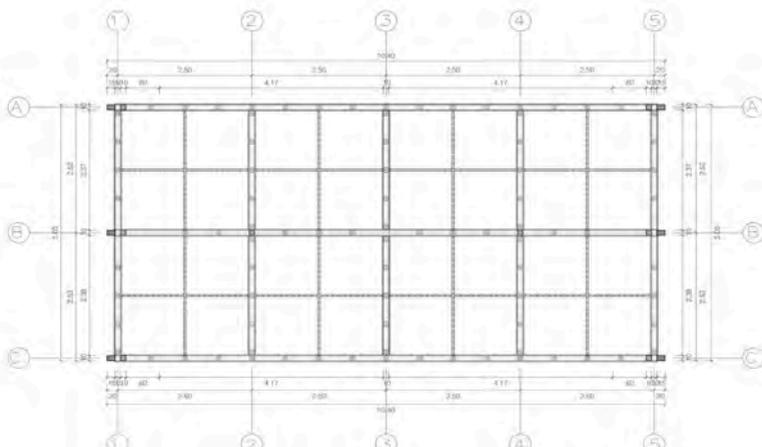
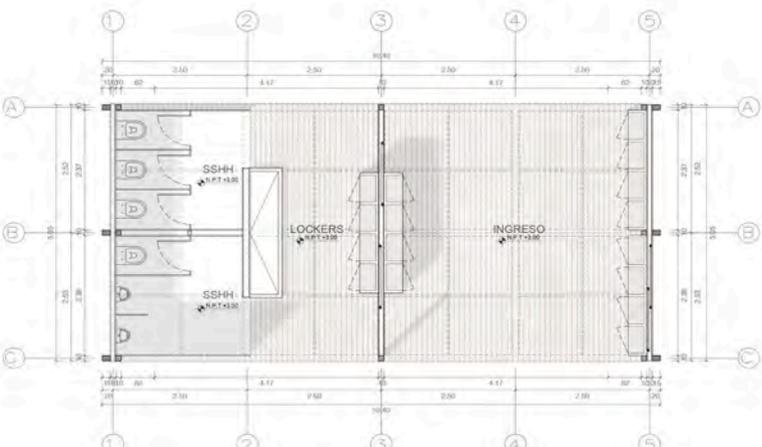
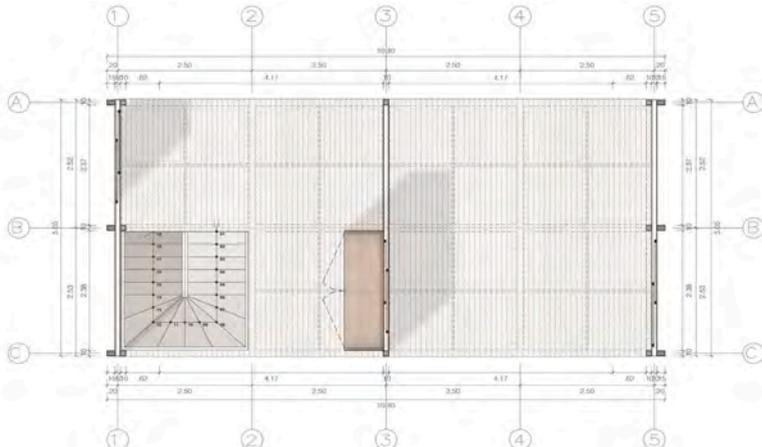
D



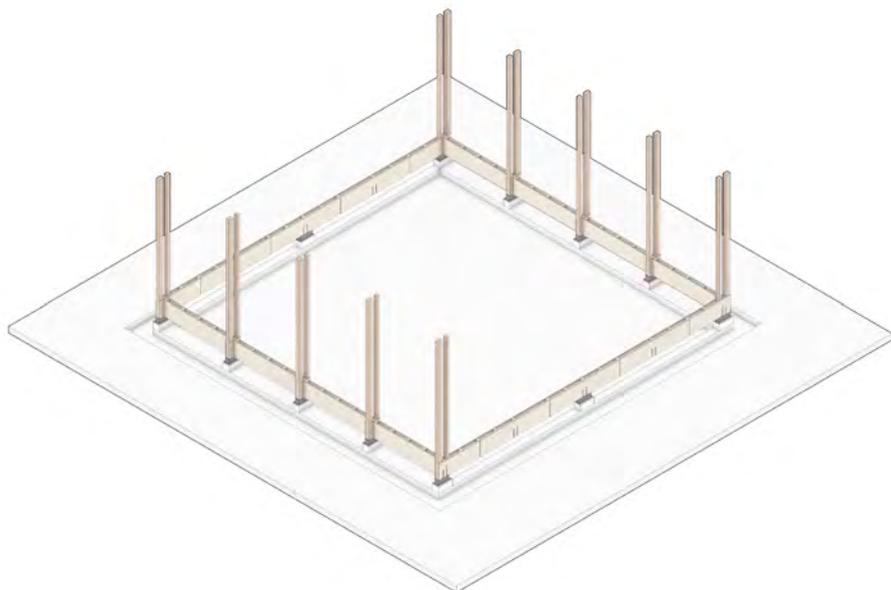
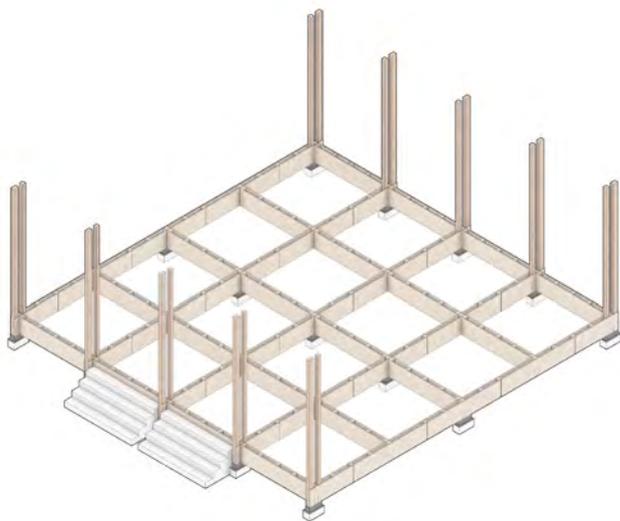






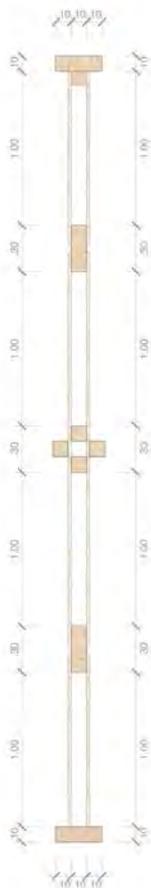






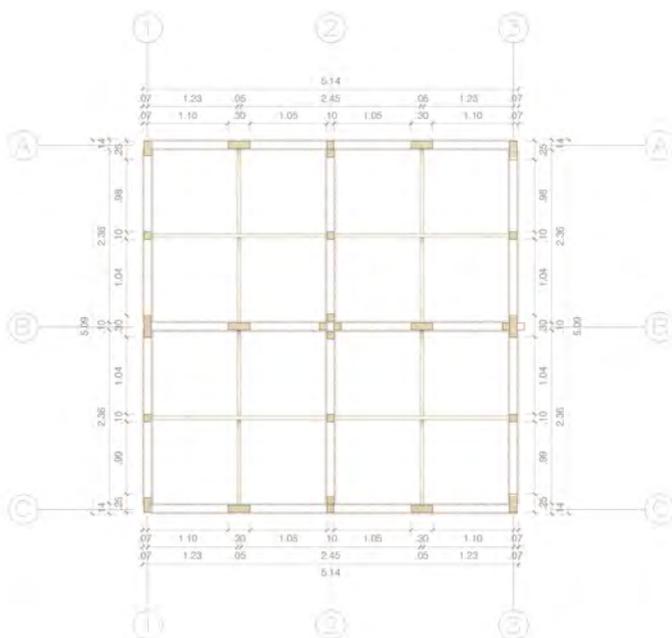
# PLANTA

ESC 1:25



# CORTE

ESC 1:25



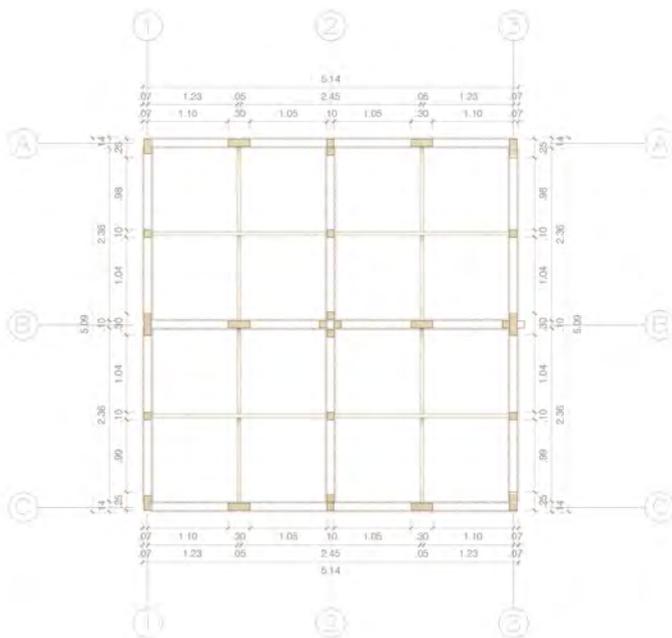
## PLANTA

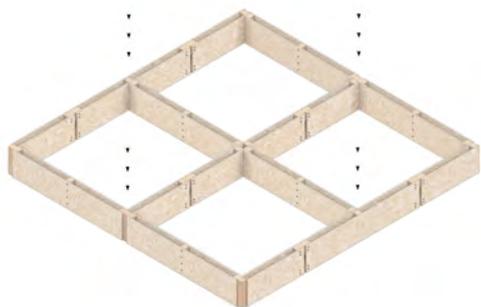
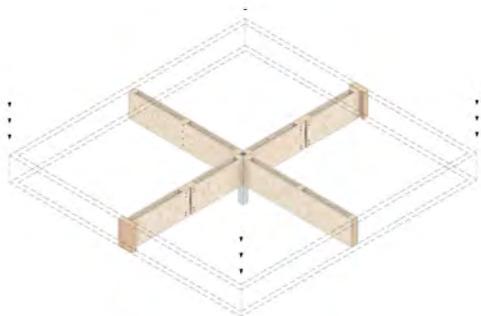
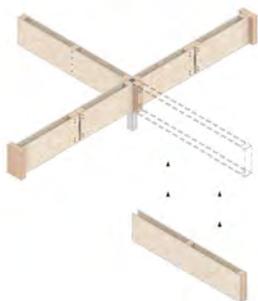
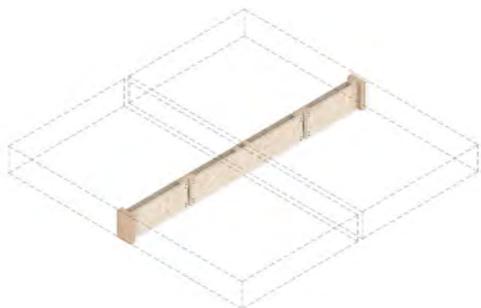
ESC 1:25

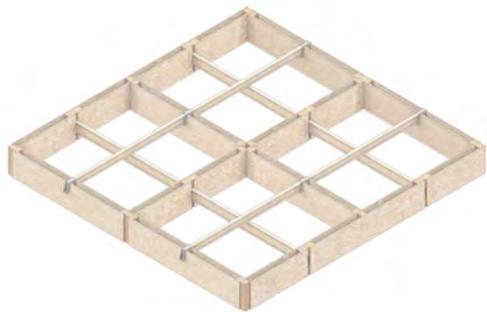
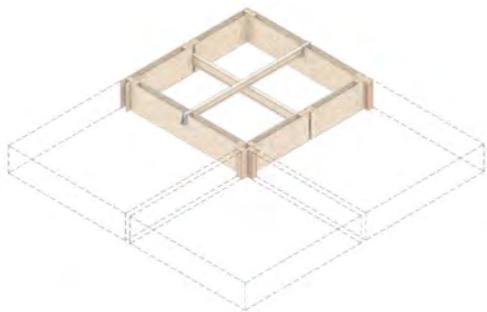
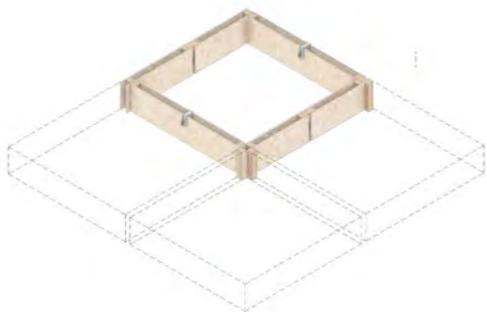
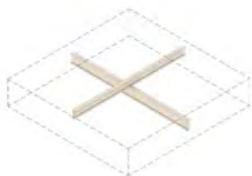


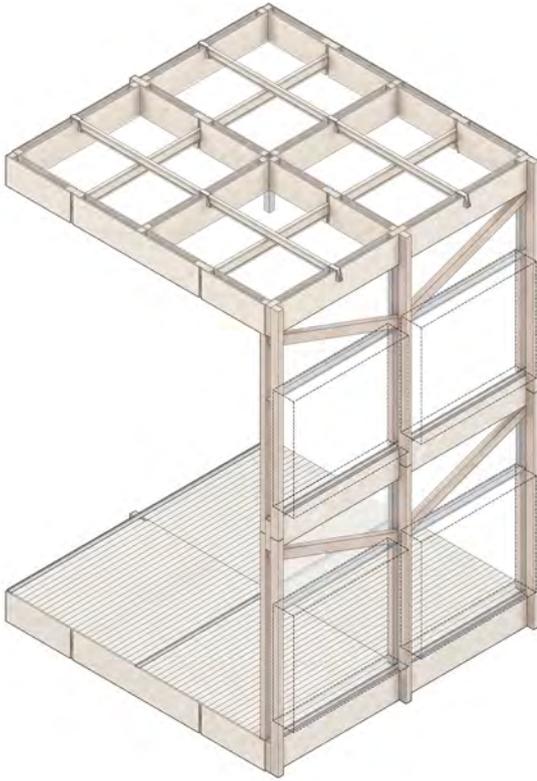
## CORTE

ESC 1:25





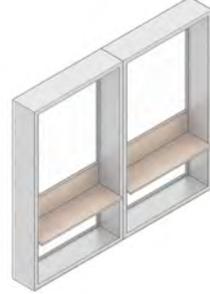




ESPACIOS RESIDUALES EN AV. PACHACUTEC



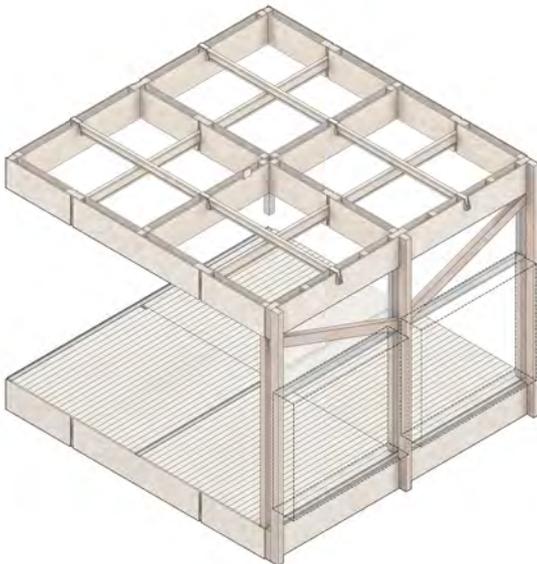
ESPACIOS RESIDUALES EN AV. PACHACUTEC



ESPACIOS RESIDUALES EN AV. PACHACUTEC



ESPACIOS RESIDUALES EN AV. PACHACUTEC



ESPACIOS RESIDUALES EN AV. PACHACUTEC



ESPACIOS RESIDUALES EN AV. PACHACUTEC



ESPACIOS RESIDUALES EN AV. PACHACUTEC



ESPACIOS RESIDUALES EN AV. PACHACUTEC



ESPACIOS RESIDUALES EN AV. PACHACUTEC



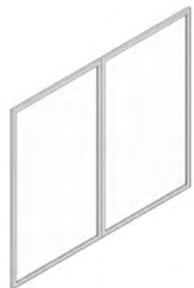
ESPACIOS RESIDUALES EN AV. PACHACUTEC



ESPACIOS RESIDUALES EN AV. PACHACUTEC



ESPACIOS RESIDUALES EN AV. PACHACUTEC





## REFERENCIAS

---

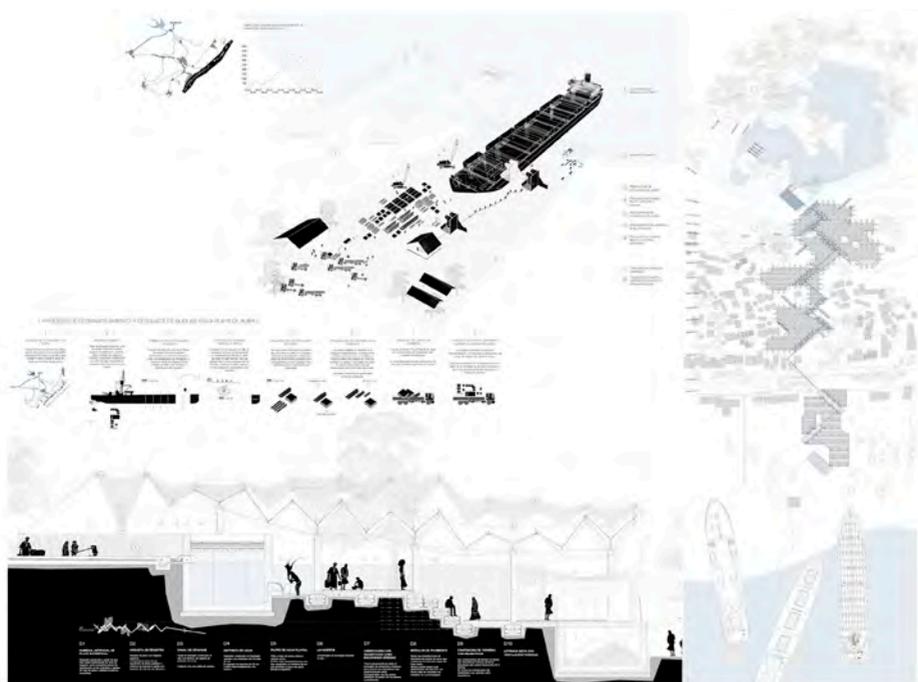




## **PFC's DIFERENTES TEJIDOS EN CONFLICTO**

### **MEMNAGAR, INDIA**

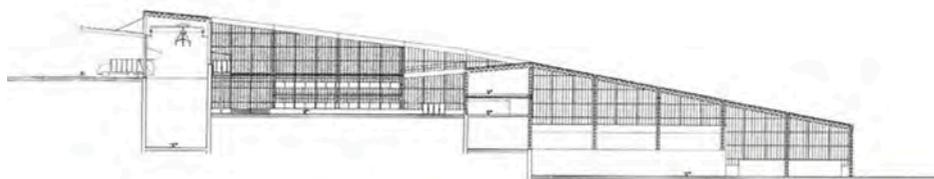
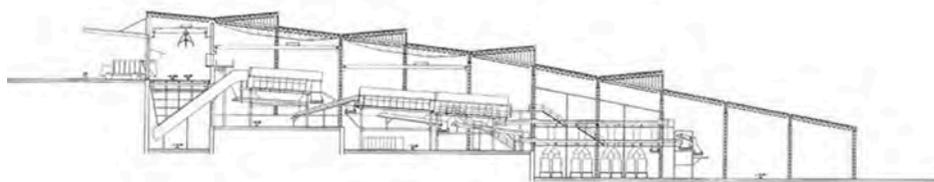
Referente para entender como articular la ciudad en base a una red de espacios, ver como se integran con el entorno y los diferentes tipos de intervenciones que se realizan para lograr la interacción de los espacios. El uso de la isometría como recurso de representación gráfica para lograr entender toda la problemática y la solución en un solo dibujo.



## **INFRAESTRUCTURA DE SUMINISTRO DE AGUA Y LA MEJORA DEL SANEAMIENTO**

ALANG, INDIA

Proyecto que trabaja el espacio público en base a piezas que se logran reciclar de los buques abandonados en una playa. Se crea un sistema de almacenamiento de agua subterránea para la zona, usando el techo como medio conductor hacia las pozas. Aparece el problema y la oportunidad para regenerar una zona urbana afectada por este fenómeno.

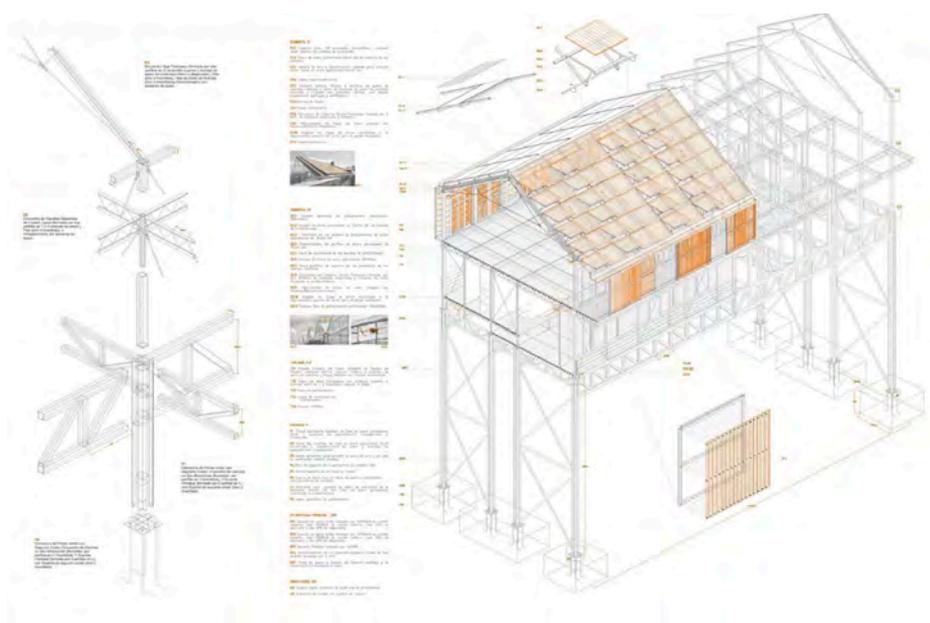


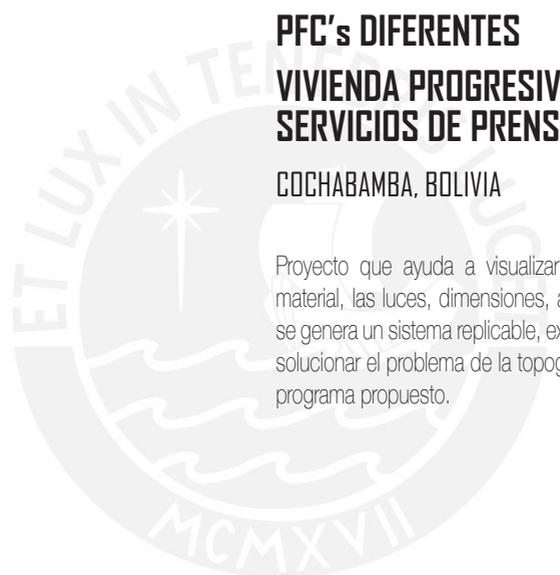
## **PLANTA DE RECICLAJE**

**VALDEMIN GOMEZ**

Este proyecto resuelve un centro de reciclaje en pendiente. Es útil para entender las dimensiones de la intervención con respecto al tipo de material que se va a reciclar. Asimismo, se ve el proceso que sufren los residuos durante la transformación



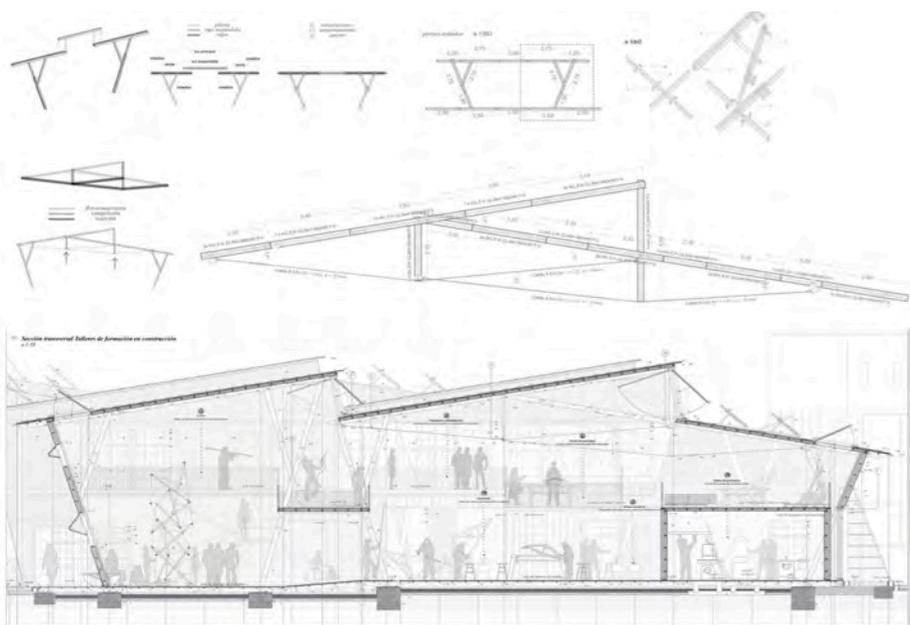




## **PFC's DIFERENTES VIVIENDA PROGRESIVA Y SERVICIOS DE PRENSA**

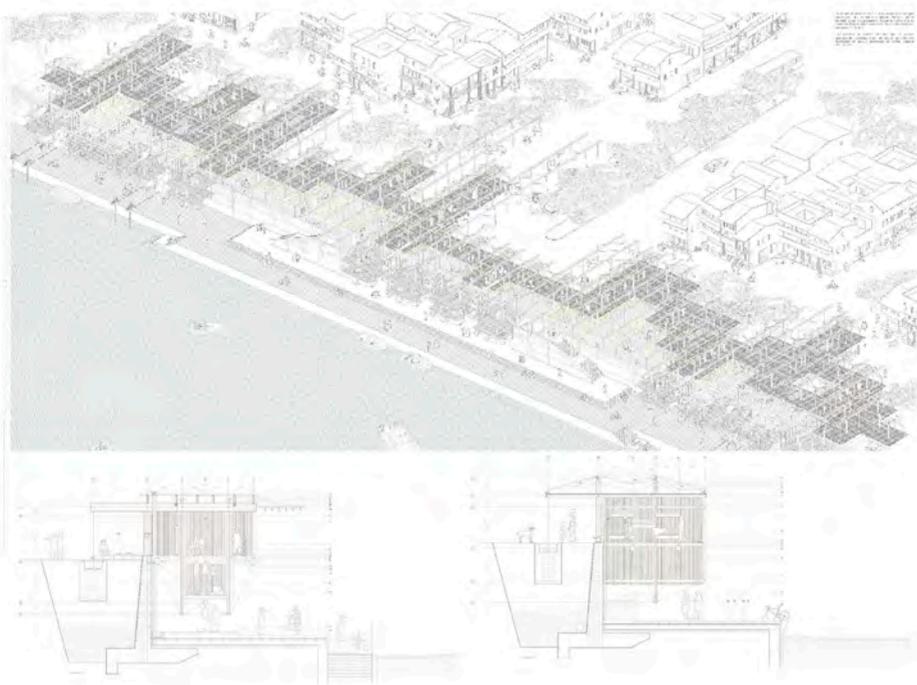
**COCHABAMBA, BOLIVIA**

Proyecto que ayuda a visualizar los constructivo del material, las luces, dimensiones, alturas, etc. Asimismo se genera un sistema replicable, expandible que ayuda a solucionar el problema de la topografía y la variación del programa propuesto.



## **CONCURSO PFC CÁTEDRA DE MADERA “USERS”**

Uso mínimo de la madera para crear grandes espacios como: talleres, aulas, almacenes. Trabajan con un sistema combinado de madera y tensores de acero para crear estos techos inclinados que funcionan con contrapesos.

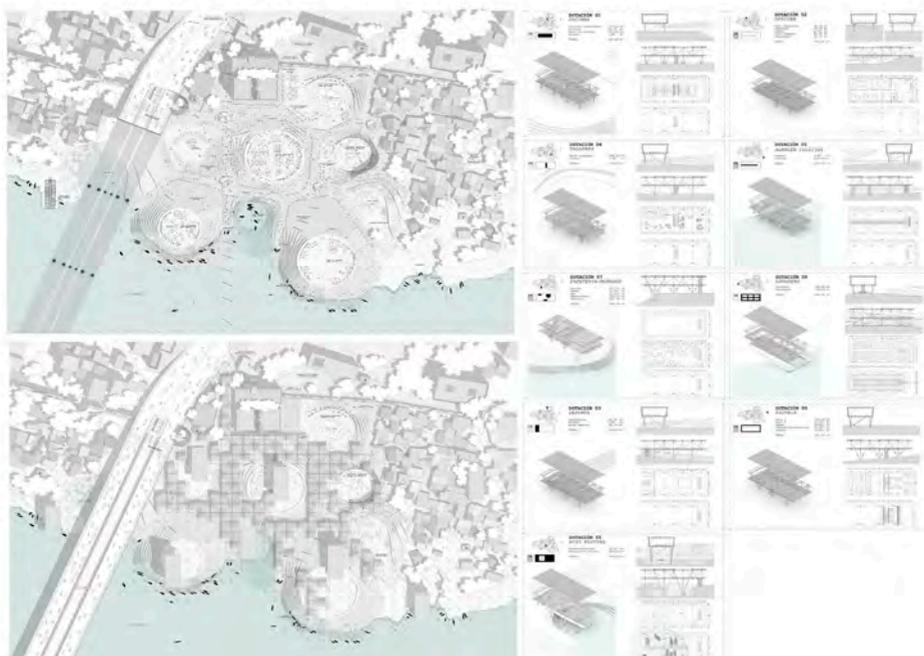


## **CONCURSO PFC CÁTEDRA DE MADERA “COSTURAS”**

Proyecto de regeneración de borde, usando madera y tensores. Esta intervención conecta dos espacios a desnivel y genera programa que la ciudad necesita. La infraestructura responde a las necesidades que tienen las personas y van variando de acuerdo a los días de la semana, esto es permitido por la flexibilidad del espacio.



::: PFC'S DIFERENTES ::: GUJARI BAZAR \_ Ahmedabad, India ::: de Marta Fontecha de Haro :::



## **PFC's DIFERENTES GUJARI BAZAR**

AHMEDABAD, INDIA

>Lorem ipsum dolor sit amet, vivamus ante ligula  
nisl lobortis, amet maecenas morbi id, nec purus  
orci ante. Vel libero nulla. Lacus non mauris  
integer platea congue, donec praesent cras, donec  
luctus interdum dapibus commodo nunc wisi, nulla  
mauris eget convallis laoreet eget. Adipiscing  
praesent netus eu mus magna, sem ac accusamus  
malesuada laoreet. Nulla urna semper euismod  
mattis risus, gravida nunc morbi etiam libero  
venenatis sapien, nec hendrerit euismod magna  
semper quis, duis sed, arcu quis arcu nec.

## BIBLIOGRAFÍA



